

Plataforma Web de entrenamiento en el uso de pulsadores virtuales para personas con alteraciones en el desarrollo del lenguaje

Aldo Matamala

Jorge Rodríguez

Laura Cecchi

email: aldo.emmanuel.matamala@gmail.com {j.rodrig, lcecchi}@fi.uncoma.edu.ar

Grupo de Investigación en Lenguajes e Inteligencia Artificial
Departamento de Teoría de la Computación - Facultad de Informática
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL COMAHUE

Resumen

El lenguaje oral es la forma básica que utilizan las personas para comunicarse, sin embargo existe un colectivo que tiene serias dificultades para dominar en forma fluida el lenguaje.

Los Sistemas Alternativos Aumentativos de Comunicación(SAAC), son un conjunto de dispositivos y formas de expresión no verbales destinadas a atenuar las dificultades de comunicación y lenguaje de las personas con discapacidad. Se observa que la disponibilidad de este tipo de recurso es limitada en la Escuelas Especiales.

En este trabajo se introducen inicialmente, las características formales, que requieren los dispositivos educativos para implementar SAAC.

A partir de estos atributos, se plantea como objetivo el desarrollo de una herramienta Web, que permita el aprendizaje y entrenamiento para uso de los kits adaptativos que poseen las escuelas. Así, personas con alteraciones en el desarrollo del lenguaje podrán aprender a hacer uso de pulsadores para expresar ideas, pensamientos, necesidades y deseos.

En la implementación de esta herramienta los pulsadores serán simulados sobre un dispositivo móvil, de modo que los aprendices no requieran del recurso físico para su aprendizaje.

La línea de investigación que se presenta se desarrolla en forma colaborativa entre investi-

gadores de dos proyectos de investigación financiados por la Universidad Nacional del Comahue.

Palabras Clave: TECNOLOGÍA INCLUSIVA - EDUCACIÓN - PULSADORES VIRTUALES - SISTEMAS ALTERNATIVOS AUMENTATIVOS DE COMUNICACIÓN .

Contexto

Esta línea de investigación se enmarca en los Proyectos de Investigación “Agentes Inteligentes. Modelos Formales y Aplicaciones para la Educación (04/F015)” y “Agentes Inteligentes y Web Semántica (04/F014)”, de la Facultad de Informática, ambos financiados por la Universidad Nacional del Comahue y con una duración de cuatro años, a partir de enero de 2017. Estos proyectos se encuentran incluidos en el Grupo de Investigación en Lenguajes e Inteligencia Artificial(GILIA), de la Facultad de Informática, en donde se desarrollan sus líneas de investigación, desarrollo y transferencia.

Asimismo, el trabajo está en el contexto del Convenio Marco de Colaboración, firmado entre la Facultad de Informática y el Ministerio de Educación de la Provincia del Neuquén, en 2016. Particularmente, se trabaja a través del Consejo Provincial de Educación, de la Provin-

cia de Neuquén, con la Escuela Especial N°3 y la Escuela Integral de Adolescente y Jóvenes N°4. En este sentido, el grupo de investigación cuenta con el asesoramiento de especialistas en discapacidad múltiple y en comunicación aumentativa-alternativa, que son docentes de estas escuelas.

1. Introducción

Un mismo mensaje hablado puede significar algo completamente distinto, incluso lo contrario, variando sólo la entonación de voz del mismo. Podemos expresar una idea en palabras, a la vez que la negamos con el gesto o la entonación y, en tal caso, es mucho más apropiada la interpretación que se desprende de los elementos paralingüísticos, que de los propiamente lingüísticos. La evolución de la comunicación en el niño se inicia con el gesto, las vocalizaciones, la entonación y, cuando incorpora el habla, ésta acaba por dominar todas las posibilidades anteriores, constituyéndose la principal forma de comunicación.

Pero existe un colectivo de personas que nunca llega a conseguir un dominio suficiente del lenguaje como para, basados en esta capacidad, lograr hacerse entender [3].

Los Sistemas Alternativos Aumentativos de Comunicación(SAAC), son un conjunto de dispositivos y formas de expresión no verbales destinadas a atenuar las dificultades de comunicación y lenguaje de las personas con discapacidad. Estos sistemas se organizan en dos grandes categorías: sistemas sin ayuda y con ayuda. Los sistemas sin ayuda son aquellos en los cuales el individuo usa sólo los movimientos de las manos o corporales para comunicarse. En contraste, los sistemas con ayuda o asistidos son los que requieren del uso de un sistema especial, tal como un pictograma o tablero de palabras, cuaderno o ayuda computarizada [7].

En los sistemas asistidos, un método utilizado es el escaneo, el cual involucra pasar por una serie de opciones en orden, hasta encontrar el

mensaje deseado [11]. El estudiante a menudo tiene acceso a la ayuda mediante un dispositivo, activando una llave o un pulsador sensible a la presión, usando una palanca de mano o de brazo, o empujando un pedal con un pie o rodilla.

En nuestro país, bajo el programa de “Conectar Igualdad”(decreto N°459/10 [6]), se hizo entrega de kits de tecnología adaptativa a las escuelas de educación especial. Estos incluyen una impresora multifunción, un brazo articulado, un mouse activado por botones, un “switch” con pulsador grande y uno con pulsador pequeño. Las escuelas que han recibido el kit, poseen 2 pulsadores para una matrícula de 20 a 30 personas. Por otro lado, existe poca oferta nacional de pulsadores y adquirirlos desde el exterior resulta oneroso. Desde la página de “Conectar Igualdad”[5] se ofrecen algunos sistemas, sin embargo, éstos presentan algunos inconvenientes relacionados con las limitaciones pedagógicas y de idioma extranjero.

En este contexto, se propone la definición de un modelo teórico que tenga la capacidad de orientar procesos de desarrollo de dispositivos tecnológicos accesibles a la población destino.

Asimismo, se plantea como objetivo el diseño e implementación de una herramienta Web que permita el entrenamiento sobre dos pulsadores virtuales. La herramienta contará con un plan de entrenamiento basado en un conjunto de actividades interactivas, que serán propuestas por especialistas en discapacidad múltiple y en comunicación aumentativa-alternativa, con los que se trabaja en colaboración. En este trabajo, se utilizarán dispositivos móviles, como smartphones y tablets, en reemplazo de los pulsadores físicos. La comunicación se realizará mediante la ejecución de un pulsador virtual en el dispositivo.

El trabajo presentado está estructurado como sigue. En la siguiente sección se describe la línea de investigación y desarrollo. En la sección 3 se detallan los resultados obtenidos y las líneas de investigación futuras. Finalmente, se comentan aspectos en relación a la formación de recursos humanos.

2. Líneas de investigación y desarrollo

Esta línea de investigación surge en el contexto de dos proyectos de investigación y propone el desarrollo de una plataforma Web, que permita a personas con alteraciones en el desarrollo del lenguaje, aprender a hacer uso de pulsadores, para expresar ideas, pensamientos, necesidades y deseos.

Por un lado, el proyecto de investigación *Agentes Inteligentes. Modelos Formales y Aplicaciones para la Educación* tiene entre sus objetivos, tanto la producción de modelos teóricos, como el desarrollo de dispositivos computacionales destinados a personas con alteraciones en el desarrollo del lenguaje. Se presta especial atención a favorecer los procesos de enseñanza y de aprendizaje que mejoren las posibilidades comunicativas.

Estos objetivos se complementan con los del proyecto de investigación *Agentes Inteligentes y Web Semántica*, que busca, entre otras cosas, el desarrollo de sistemas multiagentes inteligentes, que se adapten a los usuarios, utilizando técnicas de Inteligencia Artificial.

Asimismo, el trabajo se realiza en el contexto de las actividades que se desarrollan en colaboración con la Escuela Especial N°3 y la Escuela Integral de Adolescente y Jóvenes N°4, dependientes del Consejo Provincial de Educación de la Provincia de Neuquén.

Desde la perspectiva metodológica, esta iniciativa se ubica en el ámbito de la Investigación Acción Participativa aplicada a los procesos de investigación, desarrollo y transferencia de resultados. La participación comunitaria se expresa en este caso en la acción desplegada por las Escuelas Especiales y su equipo de especialistas.

Los trabajos de investigación y desarrollo que se realizan en el marco de esta línea consideran un conjunto de características específicas para la elaboración de modelos teóricos y la construcción de este tipo de dispositivos educativos. En [9, 10] se establecen algunas características de referencia. En base a éstas y a las interacciones establecidas con especialistas en el área de

Comunicación Aumentativa-Alternativa, se definen los siguientes atributos:

- Fácil acceso: no requerir de dispositivos de última generación, ni de instalación de software o hardware específico.
- Dispositivo conocido y familiar: es importante que la persona pueda tolerar y aceptar el posicionamiento del dispositivo alrededor de ellos [4].
- Conectividad inalámbrica: ofrecer conectividad inalámbrica desde el dispositivo móvil a la interfaz Web.
- Retroalimentación multisensorial: permitir un conjunto de reacciones o respuestas, lumínica, auditiva o vibratoria, desde el dispositivo móvil al ejecutarse una pulsación.
- Entrenamiento de “escaneo formal”: posibilitar el uso de dos pulsadores virtuales en el dispositivo móvil para su implementación [4].
- Compatibilidad: asegurar la compatibilidad con pulsadores estándar.
- Gestión de usuarios: se deberá diferenciar a las diversas clases de usuarios con sus respectivos privilegios. Por ejemplo, estudiante, docente y administrador.
- Gestión de actividades: permitir la administración de un conjunto de actividades asociadas a uno o varios usuarios y al tipo de entrenamiento.

La plataforma propuesta cumple los atributos antes definidos. Por el contexto de uso de la misma, la compatibilidad respecto de los pulsadores será con aquellos provistos por el programa “Conectar Igualdad”.

La importancia de esta línea radica en la necesidad de un colectivo de personas en mejorar sus posibilidades comunicativas. Disponer de dispositivos como los descritos en esta sección, resulta de un valor significativo para las escuelas especiales de la región.

3. Resultados obtenidos y esperados

Del proceso de análisis basado en entrevistas con la asesora profesional y de un relevamiento sobre estudios referidos a metodologías y herramientas de Comunicación Aumentativa-Alternativa (CAA), se pudo determinar que los tipos de actividades de entrenamiento, requieren de un ambiente en tiempo real, similar al de los juegos multijugador.

El diseño de la herramienta plantea una arquitectura cliente- servidor que tenga como características principales la escalabilidad, para facilitar la incorporación de nuevas actividades como métodos de interacción con el usuario y la reutilización de componentes, para implementar las mismas actividades de entrenamiento con diferentes métodos de interacción.

En esta herramienta Web se requiere de un pulsador que realice el escaneo y otro para la selección de una imagen, implementados como clientes en dispositivos diferentes, comunicados entre sí y accediendo al servidor en tiempo real. Es de sumo interés que la herramienta brinde una experiencia fluida al usuario final, por lo que parte de la arquitectura debe ser dirigida por eventos.

Actualmente, se está trabajando en el patrón de diseño Modelo-Vista-Plantilla (MVT: Model-View-Template)[8, 2], que ofrece la ventaja de separar el Modelo y la Vista. Esto logra independencia entre los datos y la representación visual, facilita el manejo de errores y permite que el sistema sea escalable.

Una capa asíncrona se define por debajo del patrón MVT para manejar las conexiones y sockets. Esta capa permite que la comunicación entre dos clientes sea persistente, bi-direccional y con baja latencia comparado con las técnicas de *polling*, que es lo que se necesita para llevar a cabo la interacción entre la actividad de entrenamiento, alojada en el servidor, y los pulsadores virtuales.

Para la implementación de esta arquitectura se seleccionaron las siguientes herramientas:

- *Django*: Es la pieza fundamental para implementar el servidor. Es un framework de

desarrollo de aplicaciones Web escrito en Python y mantenido por Django Software Corporation[2]. Permite construir aplicaciones escalables respetando el patrón *MVT*.

- *Channels*: Siguiendo los lineamientos de la arquitectura dirigida por eventos se eligió Channels[1], que es un módulo desarrollado para Django. Este provee un marco de trabajo, en el que se pueden gestionar conexiones con WebSockets y HTTP2(conexiones permanentes), así como el manejo de tareas asíncronas. Esto se suma al manejo de HTTP que ofrece Django y cuyo comportamiento no se ve variado con la inclusión de Channels.

Se espera que a partir del desarrollo de la herramienta propuesta, que será de licencia libre, escuelas de todo el país hagan uso más activo de los recursos tecnológicos provistos por el plan “Conectar Igualdad”, como así también que profesionales de la informática en conjunto con docentes y/o especialistas, desarrollen futuros módulos de comunicación y de diversos métodos de interacción con el usuario, con el fin de mejorar la calidad de la educación y, por ende, la vida de personas con trastornos en el lenguaje.

4. Formación de Recursos Humanos

El primer autor de este trabajo se encuentra desarrollando su tesis de grado de la Licenciatura en Ciencias de la Computación, en la temática de esta línea de investigación.

Por otra parte, otro de los autores de este trabajo está inscripto en la Maestría en Enseñanza en Escenarios Digitales, que desarrollan de manera conjunta la Universidad Nacional de Cuyo, Universidad Nacional del Comahue, Universidad Nacional de la Patagonia Austral, Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, Universidad Nacional San Luis, Universidad Nacional Chilecito y Universidad Nacional La Pampa.

Referencias

- [1] Channels Homepage. Django Software Foundation. <https://channels.readthedocs.io/en/latest/>. Online; accedido 20 Marzo 2020.
- [2] Django Framework. Django Software Foundation. <https://docs.djangoproject.com/es/3.0/faq/general/>. Online; accedido 20 Marzo 2020.
- [3] Carles Augé and Jordi Escoin. Tecnologías de ayuda y sistemas aumentativos y alternativos de comunicación en personas con discapacidad motora. *F. Alcantud y FJ Soto (coords.), Tecnologías de ayuda en personas con trastornos de comunicación*, pages 139–160, 2003.
- [4] Ian Bean. *Switch Progression Learning Journeys Road Map*. Inclusive Technology Ltd, Riverside Court Huddersfield Road Delph Oldham OL3 5FZ, 1 edition, 2011.
- [5] Homepage de Conectar Igualdad. <https://www.argentina.gob.ar/educacion/aprender-conectados/conectar-igualdad>.
- [6] Presidencia de la Nación. Decreto 459/10. *Boletín Oficial de la República Argentina*, 2010.
- [7] Donald Fuller, Lyle Lloyd, and Ralf Schlosser. Further development of an augmentative and alternative communication symbol taxonomy. *Augmentative and Alternative Communication*, 8(1), 1992.
- [8] JavaTPoint. Django MVT. <https://www.javatpoint.com/django-mvt>. Online; accedido 20 Marzo 2020.
- [9] Janice Light, David McNaughton, David Beukelman, Susan Koch Fager, Melanie Fried-Oken, Thomas Jakobs, and Erik Jakobs. Challenges and opportunities in augmentative and alternative communication: Research and technology development to enhance communication and participation for individuals with complex communication needs. *Augmentative and Alternative Communication*, 35(1):1–12, 2019.
- [10] David McNaughton and Janice Light. The iPad and Mobile Technology Revolution: Benefits and Challenges for Individuals who require Augmentative and Alternative Communication. *Augmentative and Alternative Communication*, 29(2):107–116, 2013.
- [11] Joan M Miller. Comunicación aumentativa y alternativa. *Mount Saint Mary College*, page 9, 2018.